

lues 1.
de 1782
1782

Reflections Sur Le changement De direction Des balles: Par La resistance Des parties molles.

Les Os detournent les balles, quand Le choc ne se fait
pas d'une maniere à Les casser, & ces corps lancés avec force
font Souvent des Ecartes capables d'en imposer sur La
route qu'ils ont suivie en traversant Les membres. pour
peu que l'on ait eu occasion de traiter des plaies
d'armes à feu, on est convaincu de cette Verité: mais
ces obstacles ne sont pas les seuls qui puissent rompre
La direction des balles; Les parties molles Le font aussi,
lors qu'elles sont frappées selon une Direction oblique
à leur Surface. Les faits suivants que j'ai choisis
entre ceux qui mont Le plus frappé, mettront cette
proposition hors de doute.

quoique L'auteur ne dise rien de nouveau, sur la possibilité, ou
font les balles, de traverser, leur route en traversant nos parties:
l'expérience ayant appris qu'il y a Longtemps. cependant il en
vaut point à examiner, & qui consiste à savoir, si, les faits
qu'il va décider, 1^o se trouvent d'accord avec les phénomènes si
dessus désignés, & dont il prétend donner une explication
physique. 2^o, si, d'après ses réflexions, il ouvre une route, qui
puisse être favorable, pour Les progrès de La chirurgie.

V. fait

ARC 59

no 14

Un Soldat pendant Le siège du fort St. Philippe, dans
l'isle minorque, reçut un coup de fusil à la partie moyenne
de l'antérieure de la jambe; la balle perça l'os, & vint de



Lacreste du tibia, le resta dans l'embree. Je l'attachai aux parties externes, l'autre l'étendait du tibia à la malléole. La sonde qui m'avoit servi, étoit ployée pour s'accommoder au trajet; à la parvenue d'une certaine ouverture, je tirai la balle & le malade guérit au peu de jours. L'accommodement de la possibilité du changement de direction, doit tenir compte sur la fausse ~~idée~~ idée que l'on concevoit de la position de certaines parties qui n'existeroient point intactes, si la balle suivoit constamment la ligne droite.

J'erois que l'auteur eut dû, pour donner de l'autorité à la pratique: s'expliquer sur la nature de la sonde, le dire si elle étoit flexible ou non; car si de la nature elle ne l'étoit pas, quelle idée veut-il que l'on ait de la manière d'opérer: qui absolument se trouve éloignée; dans tout, c'est à l'usage. En effet si cette sonde ne est courbée qu'en raison, des efforts qu'il a employés, pour la faire arriver de la partie moyenne & antérieure de la jambe, dans le vide qui se rencontre, entre la malléole externe, & le tendon du tibia. Je laisse à juger, combien le malade a dû souffrir pendant le tems qu'il a employé pour parvenir à ses fins; bref combien d'accidents n'a-t-il pas exposés son malade. cependant, il a guéri, au peu de jours.

2^e fait

Un Soldat Hanovrien, fut apporté blessé d'un coup de fusil, dans un des hôpitaux établis à Brunsvik, au mois de décembre 1757. La balle avoit fait son entrée à la partie antérieure & moyenne de la cuisse, & sa sortie étoit à la partie diamétralement opposée; si ce trajet avoit été la ligne directe dans tous ses points, le ossement auroit été fracturé. un examen exact, me rassura bientôt sur cette crainte; les plaies furent dilatées, & pincées suivant les règles de l'art, &c.

blesse étoit luvoyé de quierison, lors qu'about de quinze jours
La contagion du lieu, s'empara de lui, le lefit peu à peu
promptement. J'examinai après sa mort le trajet de la balle,
le feris qu'antérieurement, il étoit allé directe au fémur,
mais que cet os ayant résisté, la balle rejetée vers la
partie externe avoit froissée le tendon toutes les fibres
du muscle crural qu'elle avoit touchées. qu'à son tour le
Vaste externe fortifié d'un point d'appui que lui donnoit
L'apponévrose du faciatata, opposant un nouvel obstacle
à son trajet, peu après l'avoit rejetée vers la partie postérieure,
de façon qu'elle avoit contourné le fémur de fort près
sans pourtant lui avoir causé aucune division; la balle
avoit relevé son trajet par la partie diamétralement
opposée, à travers la grande portion du triceps, qu'elle
n'avoit pas eu de peine à traverser, puis qu'elle l'avoit
frappé, selon une direction perpendiculaire.

J'ai dit tout ce que l'auteur, ne dit rien de détail, on a dû
se tromper le Vaste externe, la balle, ayant contourné le fémur
de fort près, le que suivant sa route, elle avoit perçue la
grande portion du triceps perpendiculairement. pour plus
de clarté l'auteur auroit dû expliquer sur les perpendiculaire;
car on en fonde une autre demande, si cette ligne, étoit
perpendiculaire au plan, chose assez équivoque, au fin si
~~elle~~ balle contournant le fémur, a divisé ce muscle perpendiculairement
à la ~~plus~~ direction de ses fibres. l'auteur laisse trop de choses
à deviner dans le détail, d'observations; d'après lesquelles il se
propose de développer des phénomènes intéressants.

Vers la fin de la campagne 1758, un Soldat des grenadiers
royaux, fut blessé à la poitrine, par une balle qui perça
l'apex au dessous de la mammelle droite; au premier examen
ne trouvant point de foras, j'appris que le Corps étranger
ne fut resté dans la poitrine: par l'introduction d'un doigt



Dans la plege, je vis la balle avoir fait un certain trajet, sans
fracturer les côtes, & sans pénétrer. ne trouvant plus de danger
à me servir de la sonde, j'en fis usage, pour parvenir au
corps étranger; mais elle ne marqua rien, si non que la balle
avait coulé entre la septième des vraies & la première des
fausses côtes. après cette tentative qui ne remplit pas le
but que j'entrevois proposer; je me contentai de pénétrer la
plege selon l'air, les jours suivants je fis encore
quelques recherches aussi infructueuses: mais le sixième
jour le malade se plaignit d'une douleur dans le milieu
dudos à côté de la colonne de la pègne. Je visitai l'endroit
douloureux avec attention; & je sentis un corps résistant
au centre d'une tumeur, qui étoit des fois d'une moyenne
grosceur; persuadé que c'étoit la balle, je fis une
contre ouverture en cet endroit, au moyen de laquelle
je fis l'extraction. Il se forma dans la nuit plusieurs
depôts le long du trajet, que je fus obligé d'ouvrir; ils
me donnerent moyen de m'assurer, que la balle avoit
constamment sillonné entre les deux côtes: le malade guérit
fort bien.

Les observations me paroissent suffire, pour prouver que
les parties molles détournent les balles; & il n'y a point
de praticiens qui n'aient eu lieu d'observer de pareils
faits, & qui ne soient convaincus que les choses doivent
se passer ainsi, toutes les fois que la balle frappera
ses parties selon une direction oblique. mais si
l'on periance, met cette vérité hors de toute contestation;
il n'est pas moins facile de rendre raison de ces
phénomènes, par les principes de la statique.

L'auteur prétend que ses trois observations lui paroissent
suffisantes, pour prouver que les parties ^{molles} détournent les balles.

~~L'autre~~ me permettra de lui représenter, que je ne vois rien de
si ~~justifiant~~ ^{offisant}, que ses trois observations, pour prouver que
dans le ^{1^{er}} les parties molles de tournent les balles, & par conséquent, rien
instant du deli peu relatives au titre de son mémoire; l'effet, dans la
c^{1^{re}} première observation, il s'agit, d'une balle qui frappe la
partie moyenne & antérieure de la jambe, & qui se trouve
réfléchie par la crête du tibia; dans la seconde observation
c'est une balle qui pénètre la partie antérieure & moyenne
de la cuisse, & qui se trouve refléchie par les fémurs
après avoir détruit tout le muscle crural. Quant à la
troisième, elle me paroit fort équivoque, par ce que l'auteur
ne désignant ^{pas} à quelle distance de la manivelle, la balle a frappé;
on pourroit se croiser, lui démontrer, qu'une balle, qui a la
assez de quantité de mouvement, pour descendre perpendiculairement
dans les paces qui se trouvent entre la 1^{re} & la 2^{de} des vrais côtes, &
la première des fausses; puis après. Suivant cet intervalle,
arriver, dans l'intervalle, être refléchie du côté de l'épine; je pense d'ice, que cette
qui se balle a été refléchie par les côtes, & non par les parties
rencontrées, molles, choses qu'il ne me paroit pas difficile à démontrer.
Entre
off me semble, les autres, que ses connaissances, sur la déviation
des balles, ne sont pas mis apportées, déclamer la chirurgie, par
une pratique plus exacte. l'effet, une femme persuadée de
toutes les vérités qu'il annonce, est du se croiser, étant convaincu
par ses recherches, que la balle étoit portée dans l'intervalle
des deux côtes, si dessus désignée, continuer la perquisition
en suivant cet intervalle vers l'épine, & certes il eut
trouvé son corps étranger, logé entre les muscles & la
paroi, qui vraisemblablement, devoit exciter une faiblesse, ou
offrir une résistance plus grande que la naturelle, &
eût évité par cette pratique, les différents accidents qui
sont survenus au malade.

L'auteur continuant, dit, si l'expérience met cette vérité



Hors de toute contestation, il n'est point moins facile, de
rendre raison des phénomènes, par les principes de la
statique.

Ce que les principes de la statique, dit l'auteur;
Il est très facile d'expliquer, le mouvement d'une balle, mue
par une arme à feu, peut être détournée, la vertu de
l'élasticité que lui offrent nos parties molles, la dirige
dans une lieu tout opposé à celui qui a cédé à son
impulsion, pour lui permettre un passage dans l'intérieur
des parties qui composent le membre frappé.

ne peut-on pas, avec une sorte de raison faire
remarquer à l'auteur, que la statique est une science
qui a pour objet: la descente des corps graves, elle
suppose que cette descente se fait librement; aussi
n'est-elle au même égard. à l'élasticité que l'air oppose
aux corps sublunaires qui tombent sur notre globe:
bref, c'est cette science qui ne considère que le centre
de gravité, & que les mathématiciens n'emploient que pour la
connaissance des poids.

Je pressumerois volontiers, que l'auteur a senti, quelque
chose de mieux, pour expliquer, le mécanisme des phénomènes,
dont il s'agit; l'effet il commande son explication
en disant, on démontre par les lois du mouvement, que
la force d'un corps lancée, selon une direction oblique, au
plan d'un autre corps: dans l'instant du choc se
décompose en deux, dont l'une agit parallèlement
au plan ~~de~~ frappé, & l'autre perpendiculairement
au même plan.

Il me semble que l'auteur confond la quantité du
mouvement, du corps mu, avec la ligne de projection.

Le ferois lepropre, lui avient, d'après toutes les
regles du mouvement, qu'il n'a point de décomposition,
dans la ligne que parcourent ces corps mûs, lors que
rencontrant un autre corps, il s'en reflète par la
choque: car il ~~est~~ ^{est} démontré que l'angle de réflexion
est toujours égal à l'angle d'incidence, & que si les corps
choquent, après les corps choqués dans une ligne
oblique adon plan, la ligne de réflexion sera aussi
oblique à ce même plan; donc, que le partage, dont
l'auteur veut parler, n'est pas juste, & d'après ce qu'il
n'existe nulle décomposition dans la ligne de projection;
il va mieux, est que cette seconde ligne n'est que
la continuation de la première. J'ajoute qu'il n'y aura nulle
réflexion si les corps qui se choquent ne sont pas
élastiques.

^{Il} parlerai de la quantité du mouvement des corps choquant
dont il veut ^{il} dire: en disant La force des corps lancés se
décompose en deux? Si c'est dans ce sens là, je ne
suis pas de son avis, par ce qu'il n'est pas
toujours vrai, qu'un corps en mouvement rencontrant un
autre corps qu'il choque, aye avec lui communiqué
précisément, la moitié du mouvement dont il étoit
pourvu, & ceci est prouvé par la physique, qui
nous démontre, que les corps mûs, ne communiquent de la
quantité de leur mouvement, aux corps qu'ils choquent
dans un état de repos: qu'en raison des proportions
de masses qui se rencontrent l'un de l'autre.

Si je prend la proposition de l'auteur la même dans le
cas cédit, qu'il n'a point de partage, par ce que



~~La perpendiculaire~~ ~~per~~ décrit au plan du corps échoqué, Le
Corps échoquant, non que le produit de la force centripète,
le non une continuation d'action d'un mouvement, que lui
avoit imprimé le premier instant, la puissance motrice.
Ajoute que pour qu'un tel mouvement arrive, il faut
~~plusieurs~~ choses; ~~l'une~~ que le corps échoqué, nait nulle
Elasticité, ou que le corps échoquant n'arrive au corps qu'il
échoque, que dans cet instant insensurable, ou plus
trouvé de poignée, de toute la quantité d'un mouvement possible.
Sans quoi, il y a réflexion, le la réflexion, ne
jamais décrit de perpendiculaire au plan frappé, dans
quelque sens que l'on prenne le mot perpendiculaire.

L'auteur continue après avoir fait une ample
démonstration géométrique, le dit, la physique nous
apprend encore que deux forces font mouvoir un corps
selon la diagonale de leurs directions.

Personne ne peut contredire l'auteur, sur une telle
vérité.

mais ajoute, l'une ne peut diminuer, l'autre restant la
même, que la direction du corps ne s'incline, le s'écartant
de la force, qui s'affaiblit: cette proposition auroit besoin d'être
plus développée.

~~La perpendiculaire~~ ~~l'auteur~~ continue, le dit
en concluant; il est donc impossible, que les parties
molles résistent à l'effort perpendiculaire, que les
balles frottées sur elles, sans que leur direction soit
changée. l'auteur me parait ne connaître que des lignes
perpendiculaires au plan; mais qu'il me permette de lui
représenter que tout corps, frappant un plan dans une
ligne perpendiculaire, (si le corps est élastique) sera
réfléchi, dans la même ligne qu'il aura parcourue pour

arriver au corps qui le réfléchit. ~~ou si~~ ~~un~~ corps ~~est~~
est dirigé d'une manière, qu'il frappe le corps qu'il rencontre, obliquement,
selon plan, la réflexion se fera bien d'une manière, que l'angle
d'incidence se trouvera égal à celui de la réflexion, mais dans
une direction différente, c'est à dire, que cette ligne de réflexion
ne se fera pas, lui retournant pas les mêmes point de la

comme ^{la} ligne de projection: la que cette ligne réfléchie formera exactement
cas que se ^{un} angle, tandis que la première sera toujours une ligne
pas, ci dessus:

perpendiculaire au plan, la qui la supposant que l'on est à
savoir dans le même plan; ne formerait point un angle, mais
une ligne
perpendiculaire
au plan. Une ligne droite. ou comme il est possible de démontrer à l'aide
d'après les principes de la géométrie (selon sa manière de parler)

que quelque direction que garde une balle, pour venir frapper
le corps d'un homme; dans quelque point qu'elle le frappe, se

sera toujours, perpendiculairement au plan. pour lever tout
que l'auteur équivoque, j'espère qu'il aurait ^{du} parler d'une manière plus claire,
explique, la ~~à~~ plus convenable au sujet qu'il traite, la ~~à~~
la dire d'une
manière claire,
dans quelle ~~tenue~~ par ligne perpendiculaire: celle qui se tire du zenith
circulaire, la
ligne de ~~vers~~ le nadir. Je sais bien que les géomètres pour mettre
réflexion formera
un angle, en pratique ~~leur~~ science, on varie singulièrement ce mot perpendiculaire
avec la ligne
de projection
toute ligne droite, qui venant tomber sur une autre ligne,

se fait d'une manière, à former deux angles droits; mais se
langage est il clair, pour faire entendre le desordre, quand
procure un coup de pique qui traverse une cuisse, un bras,
ou même le diaphragme, que produit une balle qui pénètre
dans la poitrine, dans une articulation &c. J'en suis au contraire
que si dans tous les cas chirurgicaux, on prétendait les expliquer
à la manière, des géomètres; on jetterait bien de la confusion dans
une science, qui (à tous égards) en moins dans le cas de rapporter
des équivoques, que la science géométrique. avant de clore cette



cette reflexion, ne pourroit on pas, lui demander ce qu'il entend
geometriquement parlant, ~~ce qu'il entend~~ par un foudre, qu'une balle
à frapper assés directement, le nest on pas indroit de le sçavoir de
dire, si c'est direct, equivalent à celui de perpendiculaire au
plan de.

L'auteur continue le dit, si la balle vient frapper la poutre, selon
une direction perpendiculaire, dans le cas comme elle, auroit
resisté à toute la somme des deux efforts, elle cédra &
sera divisée. j'en vois que confusion dans cette proposition,
car quant on dit la somme des deux efforts, &
j'en vois que ces deux efforts se réduisent à un seul, qui
est la quantité du mouvement, dont la balle qui frappe, est
possédée.

L'auteur avertit, que si, il ne se trouve ici nulle mention de
la dureté, ni de l'élasticité des parties, c'est que ses propriétés
ne peuvent influer que sur la reflexion des balles, &
que l'effet dont il est en question, n'est pas une reflexion:
Effectivement quand une balle se reflète, la résistance

II quelle Eprouve produit son effet dans l'instant premier, II
qui a dit si bien que dans le second elle se trouve la liberté de suivre
laquelle n'a pas la nouvelle direction qu'elle ~~Reçoit~~; c'est ce qui fait
le fait est que dans ces cas, l'angle de reflexion est toujours si
strictement égal à celui d'incidence: mais dans le cas
dont il s'agit, on voit que si la balle est dérangée,
la raison dans le premier instant infiniment petit, elle est aussi
dans le second, dans le troisième &c. de façon que chaque
mise en nouveau derangement quelle Reçoit, l'empêche de suivre
aucune des nouvelles directions, III qui lui sont données par
chacun des obstacles qu'elle rencontre; ce qui me fait
croire qu'une plus de raison, on pourroit nommer cet
effet, refraction.

Si, on veut démontrer à l'instinct, que l'auteur a affaire avec une abstraction
l'auteur, le contraire de ce qu'il avance.

aussi Intérieurement, & de l'élasticité de nos parties: prétendant
que dans les cas qu'il ~~propos~~ s'expose d'expliquer, il n'y a
point de réflexion de balles: mais bien une réfraction; ^{est} il encore
plus singulier que l'auteur veuille se distinguer d'une manière si
frapante; est ignore vraisemblablement, que la réfraction n'a lieu
que dans les cas où des corps solides sont mis ou lancés
dans des milieux ~~fluides~~, comme une pierre jetée dans l'eau
ou un rayon de lumière qui passe de l'air dans l'eau &c.
qu'en outre le corps réfracté est toujours touché immédiatement
par une des surfaces du milieu qui le réfracte, & se
jusqu'à ce que le corps réfracté, aye à reposer sur un
plan solide, ou jouissant d'une sorte de repos, ce même
milieu n'a plus d'action sur lui. ne peut on pas d'après de
telles vérités, demander à l'auteur, si le tissu de nos parties
sont des milieux fluides à l'égard des balles qui les pénètrent;
En fin, si le tibia, les femurs, & les côtes: sont touchés, & conduit
comme par l'air, jusqu'à ^{l'air} le repos, & cette balle réfléchi
par la crête du tibia, puis par des réflexions de la part
de nos parties molles (qui ne sont point sans élasticité) & été
conduite entre l'ankle, & le tendon d'achille. quant pour
l'élasticité son système, il dit que dans la réflexion, l'angle d'incidence
est toujours égal à l'angle de réflexion, on ne lui nie pas;
mais cependant il convient de lui faire remarquer, que
ces résultats ne sont exacts, quant à ce que les corps qui
se choquent, sont parfaitement élastiques; & comme une
balle de plomb, & la texture de nos fibres, ne seront jamais

II regardées comme des corps parfaitement élastiques; ^{II} Serait
en outre, ^{est} il etonnant que l'angle de réflexion, ne fut pas absolument
égal à l'angle d'incidence: En outre, une balle, réfléchi
entre, ~~par~~ par un os, verre la surface d'un muscle, ou de la peau
l'élasticité de nos parties, & celle d'une balle de plomb. |.



qui a ^{l'ont} leur ^{se} droit, l'arresté, pour lui faire contourner un
membre ^{je pense que} ~~et de plus~~, l'auteur oublie, que son raisonnement mathématique
est étroit ^{puis} d'après les expériences physiques, lui lui impose quant
regardées, aux parties qu'il lui déduit; par ce que le milieu, que parcourent
comme des corps mous, les corps mis par des machines, ne peut avoir aucune
des des relation avec le tissu ^{cellulaire} de nos parties, qui est le milieu

qu'une balle est obligée de traverser, pour contourner un
membre; il n'a jamais eu personne, qui se soit imaginé
de confondre l'air comme milieu, avec le tissu cellulaire faisant
une fonction égale, à l'égard d'une balle, qui chemine entre
la surface des muscles & celle de la peau; les parcourant
la circonférence de nos membres, ou leur longueur.

Les raisons d'analogie dit l'auteur ^{qui}, viennent à l'aide de
cette assertion; sont tirées de faits assez connus.

Premier fait

Si dans une chambre dont les parois sont disposées en
ligne circulaire, on lance un globe, qui ne soit pas
perpendiculaire à la surface des murailles, ce globe les
cotoiera, & finira constamment leur course, jusqu'à
ce qu'il ait perdu tout son mouvement.

Second fait

Une balle lancée obliquement, à la surface d'un mur de
glace, nouvellement construit, & le mur mol, ne laissera pas
de se refracter, de ressortir du mur, & d'aller blesser un
homme qui se trouve dans la nouvelle refraction.

quant au premier fait, l'auteur me permettra de lui représenter
que je ne trouve ^{de} Analogies, avec les faits qu'il veut
expliquer; car de quoi s'agit-il? ~~Il s'agit~~, d'un
plan, uni, informe & circulaire, sur la surface cave du

ARC 59

n° 14.